

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> B25J 13/00	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	1999년 10월 15일 10-0224865 1999년 07월 15일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-1997-0041616 1997년 08월 27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자 특 1999-0018440 1999년 03월 15일
(73) 특허권자	삼성전자주식회사      윤종용 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416	
(72) 발명자	최정연	
(74) 대리인	서울특별시 강남구 개포4동 현대아파트 200동 302호 권석홍, 이영필, 이상용	

심사관 : 최중일

(54) 로봇 제어방법

요약

본 발명의 로봇 제어 방법은, (11) PC를 사용하여 로봇 제어 프로그램을 작성하는 단계를 포함한다. 다음에 (12) 작성된 로봇 제어 프로그램을 실행하여, 그 명령어들을 직렬 데이터 통신 규격에 따라 로봇 제어기에 전송한다. 다음에 (13) 로봇 제어기에 입력된 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되는지를 판별한다. (14) 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되면, 그중에서 로봇 구동에 사용되는 구동 데이터만을 추출하여, 순차적으로 램에 저장한다. 또한, (15) 램에 저장된 순서대로 구동 데이터를 판독하여, 이에 해당된 로봇 구동 루틴을 실행한다. (16) 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되지 않으면, 이에 해당된 서비스 루틴을 실행한다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 로봇 제어 방법을 나타낸 개략적 블록도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 로봇 제어 방법을 나타낸 개략적 블록도이다.
- 도 3은 도 2의 방법을 실현하기 위한 알고리즘의 흐름도이다.
- 도 4는 도 3의 알고리즘에 적용되는 로봇 구동 프레임의 구성도이다.
- 도 5는 도 3의 알고리즘에 적용되는 램의 제어 블록도이다.
- 도 6은 도 3의 알고리즘에서 단계 34를 수행하기 위한 상세 알고리즘의 흐름도이다.
- 도 7은 도 3의 알고리즘에서 단계 35를 수행하기 위한 상세 알고리즘의 흐름도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 21...PC,
- 22...로봇 제어기,
- 23...로봇,
- 41...로봇 구동 프레임,
- 51...램,
- 52...실행 포인터,
- 53...저장 포인터.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 로봇 제어 방법에 관한 것이다.

도 1에는 종래의 로봇 제어 방법이 개략적으로 도시되어 있다. 도면을 참조하여 종래의 로봇 제어 방법을 순차적으로 설명한다.

먼저 사용자는 로봇 제어기(12)에 내장된 기본 제어 프로그램을 로딩한다. 다음에 로봇 전용 입력 장치

인 티칭 펜던트(Teaching Pendant, 11)를 사용하여 로봇 제어 프로그램을 작성한다. 이때, 로봇 제어 프로그램의 작성 도중에 로봇(13)은 구동되지 않는다. 상기 기본 제어 프로그램은 로봇 시스템의 기종 별로 서로 다른 특수 언어로 작성되어 있고, 그 특성상 로봇(13)을 단계적으로 제어할 수 없다. 즉, 티칭 펜던트(11)에 의하여 기본 제어 프로그램이 완성됨으로써 그 실행이 가능하다. 따라서, 사용자는 로봇을 구동하지 못한 상태에서 로봇 제어 프로그램을 작성해야 한다. 이와 같이 완성된 로봇 제어 프로그램이 로봇 제어기(12)에서 로딩되고 실행됨으로써, 로봇(13)의 제어가 가능하다.

상기와 같은 종래의 로봇 제어 방법은, 사용자가 로봇을 구동하지 못한 상태에서 로봇 제어 프로그램을 작성해야 하므로, 사용자의 경험 및 상상력에 의존하여 로봇 제어 프로그램이 작성된다. 이에 따라, 로봇 제어의 용이성, 정확도 및 정밀도가 떨어질 뿐만 아니라, 그 응용 범위가 제한된다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, PC를 사용하여 로봇을 단계적으로 제어할 수 있는 로봇 제어 방법을 제공하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 로봇 제어 방법은, (11) PC를 사용하여 로봇 제어 프로그램을 작성하는 단계를 포함한다. 다음에 (12) 작성된 로봇 제어 프로그램을 실행하여, 그 명령어들을 직렬 데이터 통신 규격에 따라 로봇 제어기에 전송한다. 다음에 (13) 로봇 제어기에 입력된 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되는지를 판별한다. (14) 상기 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되면, 그중에서 로봇 구동에 사용되는 구동 데이터만을 추출하여, 순차적으로 램에 저장한다. 또한, (15) 상기 램에 저장된 순서대로 구동 데이터를 판독하여, 이에 해당된 로봇 구동 루틴을 실행한다. (16) 상기 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되지 않으면, 이에 해당된 서비스 루틴을 실행한다.

본 발명에 따른 상기 로봇 제어 프로그램의 명령어들은 직렬 데이터 통신 규격에 따라 로봇 제어기에 전송되므로, PC에 의하여 로봇이 단계적으로 제어될 수 있다.

바람직하게는, 상기 직렬 데이터 프레임은 헤더 바이트, 토큰 바이트, 텍스트 시작 바이트, 에러 정보 바이트, 데이터 바이트, 그룹 정보 바이트, 점검(checksum) 바이트 및 텍스트 종료 바이트가 직렬 연결된다. 상기 헤더 바이트는 프레임의 시작 위치를 알려준다. 상기 토큰 바이트는 프레임의 기능적 종류를 알려준다. 상기 텍스트 시작 바이트는 텍스트의 시작을 알려준다. 상기 에러 정보 바이트는 에러 발생시 에러 번호를 알려주기 위하여 마련된다. 상기 데이터 바이트에는 실제 유효 정보가 저장된다. 상기 그룹 정보 바이트는 프레임의 그룹 정보를 알려주기 위하여 마련된다. 상기 점검 바이트는 프레임의 통신 에러 유무를 확인할 때 사용된다. 상기 텍스트 종료 바이트는 텍스트의 종료를 알려준다.

한편으로는, 상기 단계 (13)은 상기 토큰 바이트의 정보에 따라 수행된다. 상기 에러 정보 바이트 및 데이터 바이트는 각각 복수의 바이트들로 되어 있다. 상기 단계 (14) 및 (15)는 실행 포인터 및 저장 포인터를 사용하여 수행된다. 상기 실행 포인터는, 상기 램에 순차적으로 저장된 구동 데이터 중에서, 현재 실행될 구동 데이터의 어드레스를 가리킨다. 상기 저장 포인터는 상기 램에 현재 저장될 구동 데이터의 어드레스를 가리킨다.

상기 단계 (14)는, 상기 실행 포인터의 어드레스와 상기 저장 포인터의 어드레스와의 차를 계산하는 단계를 포함한다. 계산된 어드레스의 차가 상기 램의 최종 어드레스와 같으면, 용량 에러 신호를 상기 PC에 전송한다. 계산된 어드레스의 차가 상기 램의 최종 어드레스보다 적으면, 상기 저장 포인터의 어드레스에 상기 구동 데이터를 저장한다.

상기 단계 (15)는, 상기 실행 포인터가 가리킨 어드레스의 구동 데이터를 판독하는 단계를 포함한다. 다음에 상기 실행 포인터의 어드레스를 다음 어드레스로 증가시킨다. 다음에 판독된 구동 데이터에 해당되는 구동 루틴의 실행 가능 여부를 판단한다. 상기 구동 루틴의 실행이 불가능하다고 판단되면, 제1 실행 에러 신호를 상기 PC에 전송한다. 상기 구동 루틴의 실행이 가능하다고 판단되면 이를 실행한다. 상기 구동 루틴의 실행중에 에러가 발생되면, 제2 실행 에러 신호를 상기 PC에 전송한다.

이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 로봇 제어 방법은, PC(21)를 사용하여 로봇 제어 프로그램을 작성하는 단계를 포함한다. 다음에 작성된 로봇 제어 프로그램을 실행하여, 그 명령어들을 직렬 데이터 통신 규격에 따라 로봇 제어기(22)에 전송한다. 이에 따라 로봇 제어기(22)는, 아래에 설명되어 있는 알고리즘에 따라 로봇(23)을 단계적으로 제어할 수 있다.

도 3에는 도 2의 방법을 실현하기 위한 알고리즘이 도시되어 있다. 이를 상술하면, 먼저 PC(21)를 사용하여 로봇 제어 프로그램을 작성한다(단계 31). 다음에 작성된 로봇 제어 프로그램을 실행하여, 그 명령어들을 직렬 데이터 통신 규격에 따라 로봇 제어기(22)에 전송한다(단계 32). 다음에 로봇 제어기(22)에 입력된 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되는지를 판별한다(단계 33). 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되면, 그중에서 로봇 구동에 사용되는 구동 데이터만을 추출하여, 순차적으로 램에 저장한다(단계 34). 또한, 램에 저장된 순서대로 구동 데이터를 판독하여, 이에 해당된 로봇 구동 루틴을 실행한다(단계 35). 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되지 않으면, 이에 해당된 서비스 루틴을 실행한다(단계 36). 상기 단계 33부터 36까지는 실행 종료 명령이 입력될 때까지 반복된다(단계 37).

도 4에는 도 3의 알고리즘에 적용되는 로봇 구동 프레임의 구성이 도시되어 있다. 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 상기 직렬 데이터 프레임(41)은 헤더 바이트(SOH), 토큰 바이트(TOK), 텍스트 시작 바이트(STX), 에러 정보 바이트(ER1, ER2), 데이터 바이트(DATA), 그룹 정보 바이트(GS), 점검 바이트(CS) 및 텍스트 종료 바이트(ETX)가 직렬 연결된다. 헤더 바이트(SOH)는 프레임(41)의 시작 위치를 알려준다. 토큰 바이트(TOK)는 프레임(41)의 기능적 종류를 알려준다. 텍스트 시작 바이트(STX)는 텍스트의 시작을 알려준다. 에러 정보 바이트(ER1, ER2)는 에러 발생시 에러 번호를 알려주기 위하여 마

련된다. 데이터 바이트(DATA)에는 실제 유효 정보가 저장된다. 그룹 정보 바이트(GS)는 프레임(41)의 그룹 정보를 알려주기 위하여 마련된다. 정검 바이트(CS)는 프레임(41)의 통신 에러 유무를 확인할 때 사용된다. 텍스트 종료 바이트(ETX)는 텍스트의 종료를 알려준다.

상기 단계 33(도 3을 참조)은 토큰 바이트(TOK)의 정보에 따라 수행된다. 한편, 에러 정보 바이트(ER1, ER2) 및 데이터 바이트(DATA)는 각각 복수의 바이트들로 되어 있다.

도 5를 참조하면, 도 3의 알고리즘에서 단계 (34) 및 (35)는 실행 포인터(52) 및 저장 포인터(53)를 사용하여 수행된다. 실행 포인터(52)는, 램(51)에 순차적으로 저장된 구동 데이터 중에서, 현재 실행될 구동 데이터의 어드레스를 가리킨다. 저장 포인터(53)는 램(51)에 현재 저장될 구동 데이터의 어드레스를 가리킨다.

도 6에는 도 3의 알고리즘에서 단계 34를 수행하기 위한 상세 알고리즘이 도시되어 있다. 이를 상술하면, 먼저 실행 포인터(도 5의 52)의 어드레스와 저장 포인터(도 5의 53)의 어드레스와의 차를 계산한다(단계 341). 계산된 어드레스의 차가 램(도 5의 51)의 최종 어드레스와 같으면, 용량 에러 신호를 PC(도 2의 21)에 전송한다(단계 342 및 344). 계산된 어드레스의 차가 램(51)의 최종 어드레스보다 적으면, 저장 포인터(53)의 어드레스에 상기 구동 데이터를 저장한다.

도 7에는 도 3의 알고리즘에서 단계 35를 수행하기 위한 상세 알고리즘이 도시되어 있다. 이를 상술하면, 먼저 실행 포인터(도 5의 52)가 가리킨 어드레스의 구동 데이터를 판독한다(단계 351). 다음에 실행 포인터(52)의 어드레스를 다음 어드레스로 증가시킨다(단계 352). 다음에 판독된 구동 데이터에 해당되는 구동 루틴의 실행 가능 여부를 판단한다(단계 353). 해당되는 구동 루틴의 실행이 불가능하다고 판단되면, 제1 실행 에러 신호를 PC(도 2의 21)에 전송한다(단계 355). 해당되는 구동 루틴의 실행이 가능하다고 판단되면 이를 실행한다(단계 354). 상기 구동 루틴의 실행중에 에러가 발생되면(단계 356), 제2 실행 에러 신호를 PC(21)에 전송한다(단계 357).

### 발명의 효과

이상 설명된 바와 같이, 본 발명에 따른 로봇 제어 방법에 의하면, PC를 사용하여 로봇을 단계적으로 제어할 수 있으므로, 로봇 제어의 사용성, 정확도 및 정밀도가 높아지고 그 응용 범위가 넓어진다.

본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 당업자의 수준에서 그 변형 및 개량이 가능하다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

(11) PC를 사용하여 로봇 제어 프로그램을 작성하는 단계;

(12) 작성된 로봇 제어 프로그램을 실행하여, 그 명령어들을 직렬 데이터 통신 규격에 따라 로봇 제어기에 전송하는 단계;

(13) 로봇 제어기에 입력된 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되는지를 판별하는 단계;

(14) 상기 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되면, 그중에서 로봇 구동에 사용되는 구동 데이터만을 추출하여, 순차적으로 램에 저장하는 단계;

(15) 상기 램에 저장된 순서대로 구동 데이터를 판독하여, 이에 해당된 로봇 구동 루틴을 실행하는 단계; 및

(16) 상기 직렬 데이터 프레임이 로봇 구동 프레임에 해당되지 않으면, 이에 해당된 서비스 루틴을 실행하는 단계;를 포함한 것을 특징으로 하는 로봇 제어 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 직렬 데이터 프레임은,

프레임의 시작 위치를 알려주는 헤더 바이트;

프레임의 기능적 종류를 알려주는 토큰 바이트;

텍스트의 시작을 알려주는 텍스트 시작 바이트;

에러 발생시 에러 번호를 알려주기 위한 에러 정보 바이트;

실제 유효 정보가 저장되는 데이터 바이트;

프레임의 그룹 정보를 알려주기 위한 그룹 정보 바이트;

프레임의 통신 에러 유무를 확인할 때 사용되는 정검 바이트; 및

텍스트의 종료를 알려주는 텍스트 종료 바이트;가 직렬 연결된 것을 특징으로 하는 로봇 제어 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 단계 (13)은,

상기 토큰 바이트의 정보에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 방법.

#### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 에러 정보 바이트 및 데이터 바이트는,  
각각 복수의 바이트들로 된 것을 특징으로 하는 로봇 제어 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 단계 (14) 및 (15)는,

상기 램에 순차적으로 저장된 구동 데이터 중에서, 현재 실행될 구동 데이터의 어드레스를 가리키는 실행 포인터; 및

상기 램에 현재 저장될 구동 데이터의 어드레스를 가리키는 저장 포인터;를 사용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 로봇 제어 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 단계 (14)는,

상기 실행 포인터의 어드레스와 상기 저장 포인터의 어드레스와의 차를 계산하는 단계;

계산된 어드레스의 차가 상기 램의 최종 어드레스와 같으면, 용량 에러 신호를 상기 PC에 전송하는 단계; 및

계산된 어드레스의 차가 상기 램의 최종 어드레스보다 적으면, 상기 저장 포인터의 어드레스에 상기 구동 데이터를 저장하는 단계;를 포함한 것을 특징으로 하는 로봇 제어 방법.

#### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 단계 (15)는,

상기 실행 포인터가 가리킨 어드레스의 구동 데이터를 판독하는 단계;

상기 실행 포인터의 어드레스를 다음 어드레스로 증가시키는 단계;

판독된 구동 데이터에 해당되는 구동 루틴의 실행 가능 여부를 판단하는 단계;

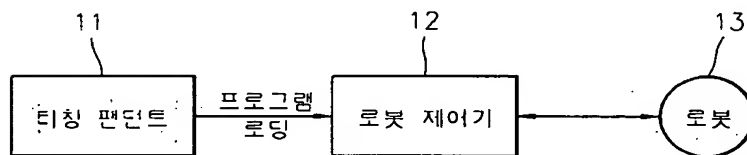
상기 구동 루틴의 실행이 불가능하다고 판단되면, 제1 실행 에러 신호를 상기 PC에 전송하는 단계;

상기 구동 루틴의 실행이 가능하다고 판단되면 이를 실행하는 단계; 및

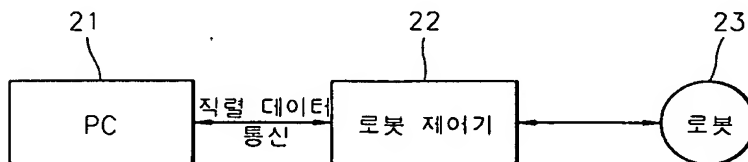
상기 구동 루틴의 실행중에 에러가 발생되면, 제2 실행 에러 신호를 상기 PC에 전송하는 단계;를 포함한 것을 특징으로 하는 로봇 제어 방법.

#### 도면

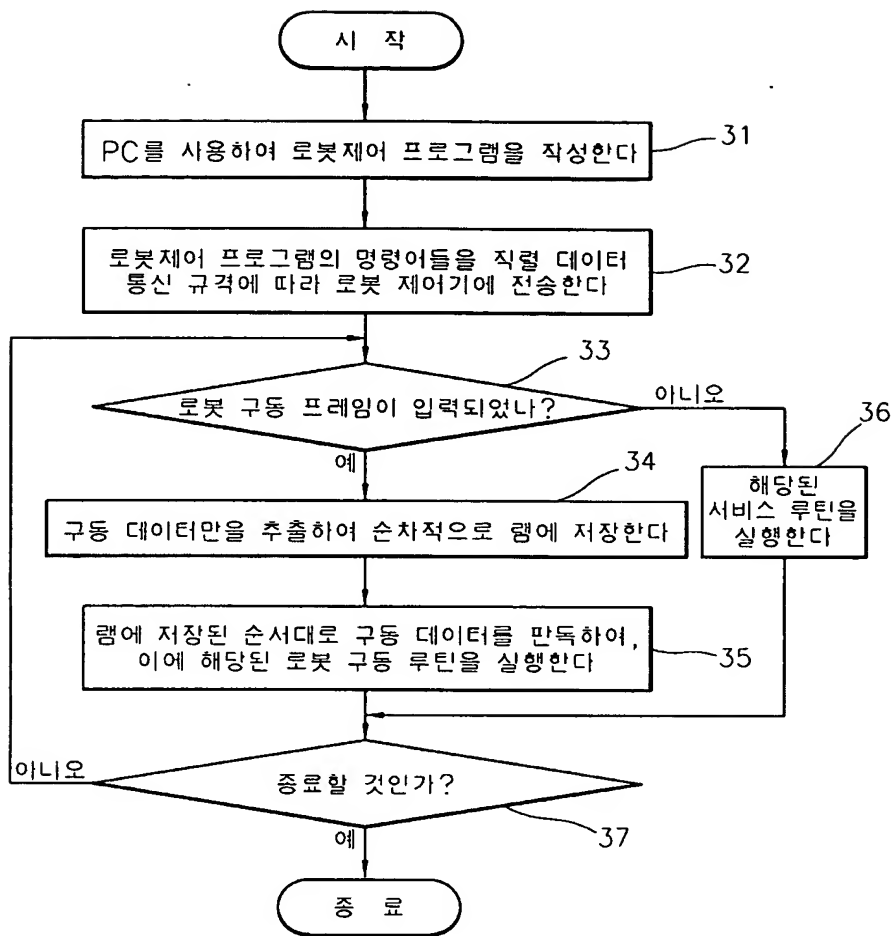
도면1



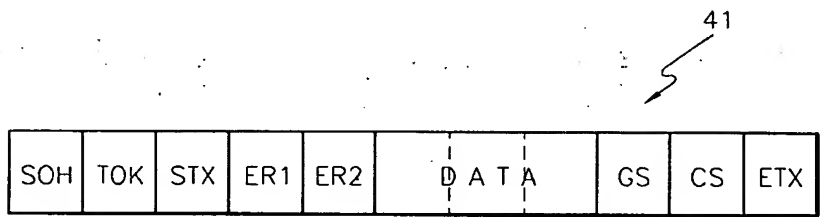
도면2



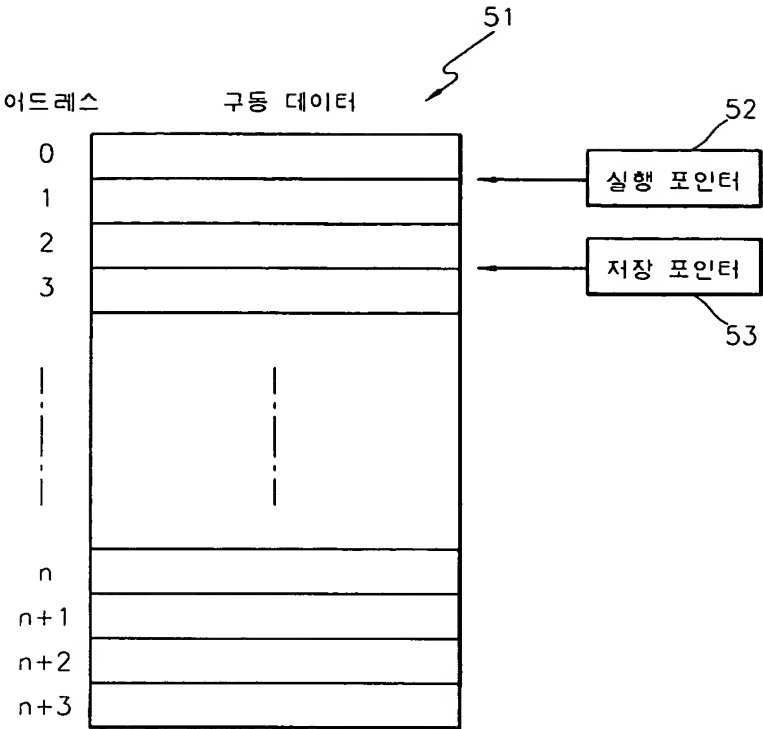
도면3



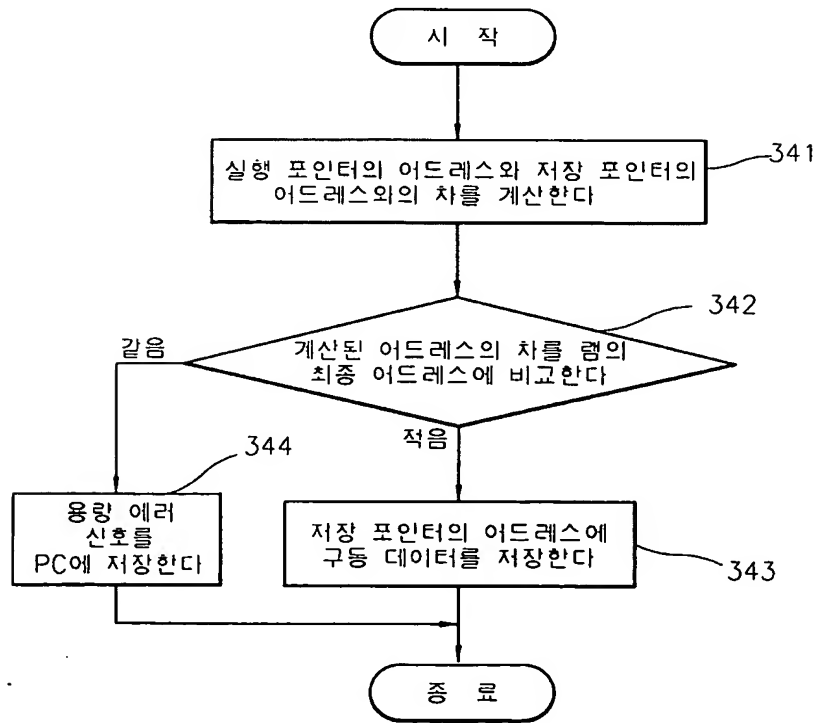
도면4



도면5



도면6



도면7

